

Enseñanzas de una pequeña reliquia en la era de la globalización

Ha llovido lo suyo desde que a mediados de los '90 empezásemos en este país a "monitorizar" una planta rarísima y antiquísima, la "*Borderea chouardii*", cuya hoja constituye el logo de la SEBiCoP y de esta revista. Una planta de la que apenas se sabía nada más que pertenecía a una familia de ñames tropicales, y que vivía exclusivamente encaramada a las grietas de paredones calizos que se agolpan en un pequeño, recóndito y bello lugar de Alto Aragón (Fig. 1). Esta reliquia del pasado, supuestamente terciaria aunque descubierta tan recientemente como mediados del siglo XX y un poco por casualidad (como ocurre con tantas cosas importantes en la ciencia), ha servido para reconsiderar varios paradigmas científicos, ejemplificar la colaboración entre la Academia y la Administración pública, y desarrollar nuevas ideas y métodos en el marco de la conservación de especies amenazadas en un país sin experiencia en el tema. En este artículo pretendemos hacer un pequeño recorrido del marco científico y legal en el que se ha desarrollado su seguimiento.

Por aquel entonces la denominada "Biología de la Conservación", una corriente iniciada en los '80 en Estados Unidos para la salvaguardia de especies clave (principalmente raras, amenazadas o "paraguas"), empezaba a palpar en un país renovado en muchos sentidos. Florecían las Facultades de Biología, donde gente joven comenzaba a combinar exitosamente el latín con el inglés, y los bidimensionales pliegos de herbario con la tridimensionalidad de las plantas que interactuaban con otros muchos seres vivos. Científicos de gran prestigio fuera de nuestras fronteras proponían que la rareza de las plantas

amenazadas quizás podía ser natural y no constituir una amenaza en sí misma (Schemske *et al.*, 1994). Antes de tomar decisiones sobre su gestión era necesario, por tanto, una primera aproximación demográfica para determinar si realmente tenían un problema o estaban en declive.

Por su parte, en los Gobiernos nacionales y regionales comenzaban a realizarse listados de especies amenazadas y decretos que no sabíamos muy bien las implicaciones y el alcance que podrían tener. En el año 1992 nuestra reliquia obtuvo el máximo rango de consideración al aparecer como "Especie prioritaria" en el Anexo II de la Directiva 92/43 CEE sobre especies y hábitats de interés comunitario, aunque el antecedente principal se encontraba en el Convenio de Berna del año 1979, incorporándose en 1992 a dicho catálogo en una de las periódicas enmiendas. Pero *B. chouardii* destacó principalmente porque fue la primera planta silvestre en España y en la UE para la que, en 1994, se publicó un Plan de Recuperación Administrativo (Decreto 239/1994, de 28 de diciembre, de la Diputación General de Aragón), destinado a cumplir las obligaciones derivadas de su catalogación como "en peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo). Se trataba de un ejemplo minimalista de lo que la Administración entendía como sistema para abordar los problemas de las especies en peligro, utilizando las primeras orientaciones obtenidas de la biología de la conservación. Dicho plan se publicó dentro del periodo normativo de cuatro años desde su catalogación, algo que no se ha llevado a cabo

para todas especies en situación similar. Posiblemente el plan de recuperación se aprobó en una coyuntura administrativa favorable al constituirse un "Departamento de Medio Ambiente" en la legislatura de 1993 a 1995, que también impulsó la aprobación del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En este caldo de cultivo nos pusimos manos a la obra. Gran parte de los trabajos sobre la demografía y conservación siguieron las indicaciones del plan, y para su ejecución la Diputación General de Aragón consiguió el apoyo financiero del programa europeo LIFE (1997-2000). Los resultados iniciales de esta y otras especies amenazadas se plasmaron en un libro: "Estra-



Figura 1. Localización general de la población de *Borderea chouardii*



Figura 2. Aspecto general de un par de plantas de *Borderea chouardii*. Los tubérculos se desarrollan en el interior de las grietas, y anualmente producen un único tallo ramificado. La planta de la derecha corresponde a una hembra, y se observa cómo los frutos en desarrollo buscan las fisuras al alcance de la planta, para poder encajarse y dispersar semillas en su interior.

tegias para la conservación de la flora amenazada de Aragón” (Sainz Ollero *et al.*, 1996), un primer ejemplo de la colaboración entre los investigadores y los gestores. Luego vinieron estudios más detallados, también relacionados con su genética, cultivo, reforzamiento y fundación de nuevas poblaciones, financiados por Gobierno de Aragón con apoyo de fondos FEDER, proyectos de investigación del Plan Nacional, y un nuevo LIFE+ actualmente en vigor. Probablemente pocas especies de plantas han recibido una atención tan continuada en este país. Si pensamos que *B. chouardii* es sólo uno de los más de 200 taxones vegetales de la Comunidad de Aragón listados por Administraciones públicas o la Lista Roja, parece una tarea inabordable la que queda por delante a nivel estatal. Para colmo de males, es bien conocido que el esfuerzo humano y económico destinado a plantas sigue siendo muy inferior al asignado al seguimiento de especies animales (Traill *et al.*, 2007). Sería necesario no sólo aumentar las inversiones, sino también empezar a evaluar la efectividad de los planes y reorganizar asignaciones económicas, como acaba de realizarse en USA (Gerber *et al.*, 2016).

Ajena a las legalidades, año tras año y con la incorporación de nuevos profesionales y disciplinas, nuestra pequeña reliquia nos ha estado regalando distintas enseñanzas desde su recóndito escondite. Al poder acceder mediante andamios a algunos de sus paredones pudimos contarla, y nos recordó que somos más ignorantes de lo que creemos. Su población resultó ser bastante grande, rozando los 10.000 individuos (Goñi *et al.*, 2015) cuando inicialmente se habían estimado en menos de 500 (Gómez-Campo & Béliz, 1985; Decreto Plan de Recuperación de 1994). Un error “en positivo” que se ha dado con frecuencia entre otras especies amenazadas, porque cuando uno se empeña en buscar y rebuscar suele encontrar que las áreas de distribución, ocupación, y los tamaños poblacionales suelen ser mayores de lo que imaginamos. Cuando decimos que las plantas “viven aquí o allá”, deberíamos decir en realidad que “sabemos que viven aquí o allá”.

Si desconocemos todavía mucho de la distribución de especies amenazadas, y apenas podemos saber de su pasado, ni que decir tiene que nuestra ignorancia es supina sobre su biología, un dato clave para entender sus probabilidades de futuro. ¿Quién iba a pensar que esta humilde planta que vive en un sitio sin suelo en el que apenas pueden crecer otro pu-

ñado de plantas especialistas, podría tratarse de una de las hierbas no clonales más longevas y de crecimiento más lento del mundo, y que esa característica podría haber sido su mejor aliada en la persistencia a largo plazo?. Refugiada en un microrreino donde probablemente quedó relegado un ancestro durante las glaciaciones (Segarra-Moragues & Catalán, 2003), nos regaló el placer de poder datar su edad en los retorcidos tubérculos muertos atrapados en las grietas, desvelándonos cuan centenaria podía llegar a ser (García, 2003). Año a año durante dos décadas se dejó contar y medir, y resultó comportarse como una minúscula secuoya al desvelarnos una de las dinámicas más estables (y aburridas) jamás conocidas. Se trataba de seres excepcionales que se habían hecho con el secreto de la longevidad.

Las sorpresas no acabaron ahí. Las paredes verticales y los extraplomos son ideales para evitar la competencia y la herbivoría, pero ¿cómo hacer para reproducirse y asegurar el mejor futuro para sus retoños?. La teoría dice que un especialista no puede depender de otro especialista, es una combinación demasiado arriesgada (Bascompte *et al.*, 2006). Pero cuando uno puede llegar a vivir 400 años, dejar reemplazo no es un tema urgente y se puede uno saltar la teoría sin problema. *B. chouardii* resultó ser polinizada por un muy reducido grupo de insectos con muy mala reputación en ese oficio: varias especies de hormigas (García *et al.*, 2012). Curiosamente, los formícidos se comportan con ella como buenos profesionales transportando exitosamente el polen de machos a hembras. Pero de nada servía producir semillas si luego no había forma de colocarlas en un buen sitio para germinar, y las hembras fallaban en el 90% de las ocasiones en su intento de encajar esos frutos en grietas próximas (Fig. 2). Parecía una pérdida de esfuerzo, hasta que de nuevo la naturaleza nos recordó lo mucho que nos queda por descubrir. Las escasísimas plántulas aparecidas en la pared se encontraban a menudo fuera de esas fisuras cercanas a las plantas donde las hembras habían podido encajar sus frutos, y siempre surgía la gran pregunta: ¿cómo han llegado allí las semillas?, ¿arrastradas por la superficie con la lluvia, hasta encontrar una repisa o agujero? Podría ser, pero este proceso hubiese llevado tarde o temprano a la extinción de la población porque el reclutamiento se produciría cada vez más abajo... *Et voilà!* de nuevo los formícidos resultaron ser los artífices del milagro, moviendo semillas en cualquier dirección, y por tanto siendo capaces de contrarrestar el efecto de la gravedad (García *et al.*, 2012). Otra vez *B. chouardii* nos recordaba que la vida se abre camino de mil maneras insospechadas, y había elegido el más arriesgado, compartido por apenas unas pocas plantas en todo el mundo, al depender del mismo tipo de interactuante para la polinización y dispersión.

A medida que vamos completando el puzle de su historia natural, comprendemos que su *enrocamiento* en un sitio aparentemente estéril podría considerarse no tanto el último reducto como el sitio seguro inalterable que le ha permitido a un ancestral taxon terciario sobrevivir a las glaciaciones. Y mientras el clima se transformaba drásticamente y la vegetación cambiaba en consonancia a su alrededor, dicho ancestro probablemente observaba impasible el paso del tiempo desde su atalaya, dado que su capacidad de dispersión es tremendamente limitada. Va a resultar que esta humilde planta no es tan débil como dictan las leyes escritas por los

humanos, sino precisamente uno de los seres más duros imaginados, una máquina de sobrevivir a escala geológica.

Nosotros tan sólo llevamos 20 años monitorizándola, y nuestra percepción sobre su situación de amenaza ha cambiado drásticamente durante esa minúscula ventana temporal, como lo ha hecho también la forma de abordar las evaluaciones del estado de conservación de la flora. Los esfuerzos para la búsqueda de nuevas poblaciones apenas se realizan ya desde los centros de investigación, donde la especialización domina las carreras científicas y los estudiantes no salen preparados para abordar inventarios de plantas. A día de hoy, los científicos se dedican cada vez más a predecir la “futura distribución” de las plantas, analizando los datos de unos herbarios que ya apenas engordan, mientras que el paciente e irremplazable trabajo de historia natural y de obtención de información en campo queda en manos de naturalistas y aficionados (“Ciencia ciudadana”). Sin duda, la participación de colectivos no profesionales es una apuesta ganadora e indispensable, que debería estimularse y coordinarse por responsables científicos para mantener el rigor, mientras se aúnan esfuerzos entre la Administración, la Academia y la sociedad.

Gestionar a *B. chouardii* puede parecer tarea fácil por su inaccesibilidad, pero quizás también por eso se nos escapa de las manos si algo falla. Por más que la estudiemos desde múltiples puntos de vista, recojamos sus semillas o reforcemos su población (García *et al.*, 2007), nada podremos hacer si el hábitat se destruye o si el clima se vuelve contra ella. Su fecundidad está reduciéndose de forma significativa en las últimas décadas (García *et al.*, 2012), y aunque el reclutamiento sea el problema menos urgente en una especie tan longeva, sigue siendo un factor limitante, especialmente dada su estenocidad y aparente restricción a una única población en todo el mundo. Entre las escasas posibilidades para mejorar su situación está el reforzar la población y trasladar sus genes a otros sitios. Desde 2013 se vienen realizando siembras en distintas localidades, y algunas de ellas han resultado exitosas (Goñi *et al.*, 2015). Con suerte dentro de unas décadas podremos decir que esta solitaria planta ya vive en varias poblaciones de forma estable.

Mientras, seguiremos soñando en que el proceso que ha seguido este caso particular se haga extensivo a tantas otras plantas en situación crítica, algunas de las cuales ni tan si-

quiera disponen todavía de plan de recuperación o revisiones de los ya existentes (la revisión del de *B. chouardii* apareció pasado el periodo obligatorio de 4 años: Decreto 166/2010, de 7 de septiembre, del Gobierno de Aragón). Las Administraciones públicas deberían aprovechar las escasas y esporádicas oportunidades sociopolíticas que brindan los distintos gobiernos, para los que la gestión de la biodiversidad o del Medio Ambiente no es una tarea prioritaria y a menudo se reduce a cumplir las obligaciones impuestas desde Bruselas. Y los científicos deberíamos seguir dudando de todo lo que nos propone la teoría ecológica, enfocando nuestro esfuerzo a la conservación de forma real y efectiva, porque la ciencia es puro aprendizaje y estos seres extraordinarios tienen mucho que enseñarnos. Y ambos colectivos deberíamos saltar las barreras que nos separan con más frecuencia.

La responsabilidad de la conservación recae en las Administraciones, pero no se puede realizar sin un buen conocimiento científico, ni sin tener en cuenta que es la sociedad quien demanda a ambas partes un acuerdo para ello. La gestión de la biodiversidad se puede mejorar con mayores inversiones, pero también exprimiendo al máximo las posibilidades actuales. De la misma forma que la biodiversidad no se puede reducir a recuentos de números de especies aisladas porque las especies no podrían existir sin interactuar, para su gestión no basta con que científicos y gestores hagan sus cosas de forma aislada. Sólo disponiendo de grandes dosis de buena voluntad por ambas partes, de un enfoque mutualista, y de una clara y efectiva coordinación podremos ser efectivos en lo que de verdad importa: asegurar la persistencia de la biodiversidad a largo plazo.

Agradecimientos

A los distintos responsables de Biodiversidad y Medio Natural de Gobierno de Aragón (especialmente M. Alcántara, J. Puente y D. Guzmán), y a diversas instituciones nacionales y europeas (LIFE+ NAT/ES/000180) que cofinanciaron los estudios durante dos décadas. R. Antor, P. Bravo, X. Espadaler, D. Goñi, D. Guzmán, C. Lahoz, J. Olesen y numerosos amigos y APNs del AMA 4 ayudaron en el montaje de andamios y obtención de datos; muchas gracias a todos por vuestro entusiasmo.

MARÍA BEGOÑA GARCÍA¹ Y JULIO GUIRAL² ■

¹ Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). ² Diputación General de Aragón.

■ Bibliografía

- Bascompte, J., Jordano, P. & J.M. Olesen (2006). Asymmetric coevolutionary networks facilitate biodiversity maintenance. *Science* 312(5772): 431–433.
- García, M.B. (2003). Demographic viability of a relict population of the critically endangered plant *Borderea chouardii*. *Conservation Biology* 17(6): 1672–1680.
- García M.B., D. Goñi, D. Guzmán, J.M. Iriondo, J. Coscolluela, J. Puente, M. Alcántara & J. Guiral (2007). ¿Cómo gestionar una planta prácticamente inaccesible y en peligro de extinción?. Ecosistemas Año 2007/ 3. URL: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=494&Id_Categoria=1&ti-po=portada
- García, M.B., X. Espadaler & J.M. Olesen (2012). Extreme reproduction and survival of a true cliffhanger: the endangered plant *Borderea chouardii* (Dioscoreaceae). *PLoS ONE* 7(9): e44657–7pp.
- Gerber, L.R. (2016). Conservation triage or injurious neglect in endangered species recovery. *Proceedings of the National Academy of Science* 113: 3563–3566
- Gómez Campo, C. & M. Béliz (1985). The Iberian Peninsula. In: C. Gómez Campo (Ed.) *Plant conservation in the Mediterranean area*, Pp. 47–70. Dr. Junk Publishers, Dordrecht (Holanda).
- Goñi, D., M.B. García & D. Guzmán (2015). Seguimiento de la flora vascular de España. *Borderea chouardii* y *Cypripedium calceolus* (zapapito de la dama). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- Sáinz Ollero, H., F. Franco & J.A. Torcal (1996). *Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.
- Schemske, D.W., B.C. Husband, M.H. Ruckelshaus, C. Goodwillie, I.M. Parker & J.G. Bishop (1994). Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75: 584–606.
- Segarra-Moragues, J.G., & P. Catalán (2003). Life history variation between species of the relictual genus *Borderea* (Dioscoreaceae): phylogeography, genetic diversity, and population genetic structure assessed by RAPD markers. *Biological Journal of the Linnean Society* 80: 483–498.
- Traill, L.W., C. Bradshaw & B.W. Brook (2007). Minimum viable population size: a meta-analysis of 30 years of published estimates. *Biological Conservation* 139: 159–166.